КРИТЕРІЙ РУЙНУВАННЯ ПОРИСТИХ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНІКИ АПК

Данько Д.О., здобувач вищої освіти
Наукові керівники – канд. техн. наук, доц. **Д.Д. Марченко,**
канд. фіз.-мат. наук, доц. **О.О. Лимар**
Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна

Залишкова пористість порошкових деталей техніки АПК (втулок, шестерень масляних насосів, зірочок, фільтрів) ускладнює їх розрахунок на міцність. Мета роботи – обґрунтування критерію руйнування пористих порошкових матеріалів.

Приймемо, що напружений стан стає граничним, коли еквівалентне напруження дорівнює небезпечному напруженню матеріалу основи σ_*:

$$\frac{1}{\beta^{n+0,5}}\left(\frac{3}{2}\, s_{ij}\, s_{ij} + 9\,\alpha^m\,\sigma_0^2\right)^{0,5} = \sigma_*, \qquad (1)$$

де s_{ij} – девіатор напружень; σ_0 – середнє напруження; $\beta = 1 - \nu$ – відносна щільність; α – функція пористості; m, n – сталі матеріалу; $\sigma_* = \sigma_T$ за $\nu_0 < 0,1$ і $\sigma_* = \sigma_в$ за $\nu_0 > 0,1$. Для одновісного стану маємо

$$\sigma = \frac{\beta^{n+0,5}}{\sqrt{1+\alpha^m}}\,\sigma_*. \qquad (2)$$

Під час стиску пори закриваються, під час розтягу – розкриваються, тому $\sigma_{ст} > \sigma_р$ навіть для литих сталей (EN C45 / AISI 1045) з мікропорами. Вплив пористості (m = 1, n = 0,85, ε = 0,4) наведено в табл. 1, де Δ_ε – зменшення $\int d\bar{\varepsilon}_{екв}$.

Таблиця 1

Вплив пористості на $\sigma_{екв}$ і пластичну деформацію

ν_0	$k = \sigma_{екв}/\sigma$	$\int d\bar{\varepsilon}_{екв}$	Δ_ε, %
0,01	1,098	0,377	5,7
0,03	1,218	0,348	13,0

Отже, пористість $\nu_0 = 0,03$ підвищує $\sigma_{екв}$ на 21,8 %, а її неврахування завищує запас міцності деталей до 22 %. Критерій розвиває підходи З.З. Шарифова і Н.Ф. Новрузова та придатний для розрахунку деталей техніки АПК.